

第Ⅱ章 基準点測量（基準点測量）

Ⅱ－１ 作業の計画

1. 本測量は、作業規程 第2編 第2章 基準点測量、及び仕様書第Ⅱ章 基準点測量（基準点測量）に定める規定に従って行うこと。
2. 国土調査法に基づく地籍図根三角測量及び地籍図根多角測量についても、本規定を準用する。（関係法令：国土調査法 第34条、国土調査法施行令 第2条）
3. 設計図書で指示がある場合を除き、作業規程 第22条 に定める既知点間及び新点間の距離制限を遵守し、最も効率的かつ経済的な等級の組合せで、既知点の選択並びに新点の選点作業を行うこと。
4. 市内に設置されている基準点等
 - (1) 国が設置した基準点
 - ① 電子基準点
 - ② 一～四等三角点
 - (2) 国が設置し、市が管理する街区基準点
 - ① 街区三角点
 - ② 街区多角点
 - ③ 上記①②以外の補助点・節点
 - (3) 本市が設置した基準点
 - ① 公共基準点
 - ② 地図整備及び地籍調査事業において設置した図根点
 - ③ 本市の測量において設置した基準点
 - (4) その他の機関が設置した基準点
 - ① 法務局が設置した基準点
 - ② 区画整理、又は他の測量で設置した基準点
5. 公共基準点・街区基準点の使用手続き

【札幌市公共基準点】

- (1)委託者は、公共基準点の使用にあたり、「札幌市公共基準点の管理に関する要綱」に基づいて、[※]「公共基準点使用承認申請書」（様式 6）及び[※]「公共基準点使用承認書」（様式 7）及び[※]「公共基準点使用通知書」（様式 8）をあわせて提出し、管理者（札幌市建設局土木部管理測量課）の承認を得てから使用すること。
- (2)公共基準点使用后、委託者は[※]「公共基準点使用報告書」（様式 9）を管理者へ提出すること。添付書類として、経路図、網図、観測図等の測量を行った箇所がわかる図面、点検計算書、精度管理表等の使用結果として精度のわかるものを添付すること。

【街区基準点（街区三角点・街区多角点）】

- (1)委託者は、街区基準点の使用にあたり、「札幌市街区基準点管理保全要綱」に基づいて、[※]「街区基準点使用承認申請書」（様式 10）を提出し、管理者（札幌市建設局土木部管理測量課）の承認を得てから使用すること。
- (2)点の記等の成果は、国土地理院北海道地方測量部より交付を受けること。
- (3)街区基準点使用后、委託者は[※]「街区基準点使用報告書」（様式 11）を管理者へ提出すること。添付書類として、経路図、網図、観測図等の測量を行った箇所がわかる図面、点検計算書、精度管理表等の使用結果として精度のわかるものを添付すること。

注) 札幌市 管理測量課HPより、街区基準点の申請書類 (Word版又はPDF版) をダウンロード可能

(<http://www.city.sapporo.jp/doboku/sokuryo/index.html>)



6. 北海道における三角点の標高成果は、平成26年4月1日に国土地理院により改定されているので、未改定の公共基準点等と三角点を結合する基準点測量を行う場合は、標高補正の必要性について十分に検討し、担当職員と協議すること。
また、標高補正を行う場合は、国土地理院の「公共測量成果改定マニュアル」に従って補正すること。
7. 本市の地形や市街地条件、及び測量の目的を考慮して平均計画図を作成し、選点に際しては、測点間の前後視通や上空視界の確保に注意し、できるだけ節点・補助点が生じないように、合理的な選点を行うこと。
8. 「平均図」(様式13)は既知点、新点、及び観測経路、又は個々のセッションの形状について、地図情報レベル2500から5000程度の地形図を標準とし作成すること。
9. 作成した平均図は、担当職員の承認を得ること。
※ 平均図は、次の項目について総合的に判断し、承認する。
 - ① 適正な既知点間及び新点間距離
 - ② 配点密度・バランス
 - ③ 新点の保全性
 - ④ 前後視通・上空視界
 - ⑤ 交通量(車・人)
 - ⑥ 後続作業での利便性
 - ⑦ その他観測の障害となる地形条件等

Ⅱ-2 作業の方法

1. 観測機器及び作業員が、人や車の往来の妨げとなる場合は、警備や誘導に当る人員を配置すること。
2. 基準点を設置する際は私有地を避け、道路用地・その他の市有地等に設置することを原則とし、ロードヒーティングやインターロッキングブロック等の施設を傷めないよう注意するとともに、現場条件に配慮して設置すること。
3. 本市における下位(3・4級)の基準点測量では、新点に木杭(6cm×6cm×60cm)、プラスチック杭(6cm×6cm×60cm)、タック等の十字鋸を使用することを標準とし、山林・原野では腐食等の経年劣化について考慮するとともに、必要に応じて見出し杭・リボンテープ等で目印を設置すること。
4. 新点に永久標を設置する場合は、以下のとおり設置することとし、「基準点成果表及び点の記」(様式2~4)を作成すること。
 - ① 札幌市基準点を設置する場合は、仕様書 図-3・図-4・図-6・図-7・図-8のとおりに設置すること。

- ② 札幌市公共基準点を設置する場合は、仕様書図-1・図-2・図-5のとおり設置すること。
- ③ 札幌市図根点を復旧する場合は、仕様書 図-10～13のとおり設置すること。
- 5. 永久標識にICタグを取り付ける場合は、記録する情報について担当職員の確認を得ること。
 なお、記録する情報としては、次のものを標準とする。
 - (1) 測量計画機関（委託者名）
 - (2) 測量作業機関（受託者名）
 - (3) 基準点の等級・番号・成果等
 - (4) 本市の測量コード番号
 - (5) 設置年月日
- 6. 1～2級基準点測量は、原則として、結合多角方式により行う。
 また3～4級基準点測量は、結合多角方式、又は単路線方式により行う。
 ただし、この測量で公共基準点の設置・改測を行う場合は、結合多角方式で行うものとする。
- 7. 観測は、作業規程 第34条、第35条に基づいたTS等及びGNSS測量機を用いて行うものとする。
- 8. 本市におけるGNSS観測の方法は、下記に定める。
 - (1) 1～2級基準点測量を行う場合は、干渉測位方式とし、観測方式はスタティック法のみとし、3～4級基準点測量を行う場合は、干渉測位方式とし、観測方式はスタティック法又は短縮スタティック法を標準とする。ただし、RTK法又はネットワーク型RTK法による観測を行う場合は、担当職員に報告すること。
 - (2) 本測量をGNSS観測で行う場合において、衛星配置の不良や電波障害等の影響により、所定の精度が得られない場合は、直ちにTSによる観測に切り替えるなど、常に精度の確保に努めるものとし、やむを得ず観測方法を変更した場合は、直ちに担当職員に報告すること。
- 9. 各基準点に付す記号・番号は、作業要領第Ⅹ章成果の編集 表-1に従って定めること。

Ⅱ-3 計算

- 1. TS等による基準面上の距離の計算は、楕円体高を用いること。
 ただし、3級及び4級基準点測量においては、楕円体高に代えて標高を用いることができる。
 この場合において経緯度計算を省略することができる。
- 2. 市域内において、楕円体高を求めるために必要なジオイド高は、国土地理院が提供するジオイドモデルから求めることとする。
 計算は、次に定める桁まで算出する。

項目	直角座標※	経緯度	標高	ジオイド高	角度	辺長
単位	m	秒	m	m	秒	m
位	0.001	0.0001	0.001	0.001	1	0.001
備考	※ 平面直角座標系に規定する世界測地系に従う直角座標 ※ TSで観測を行った標高の計算は、0.01メートル位までとすることができる。					

3. GNSS観測における基線解析では、次の各号により実施することを標準とする。

(1) 計算結果の表示単位は、次表のとおりとする。

項目	区分	基線ベクトル成分
単位		m
位		0.001

(2) GNSS衛星の軌道情報は、放送暦を標準とする。

(3) スタティック法及び短縮スタティック法による基線解析では、原則としてPCV補正を行うものとする。

(4) 気象要素の補正は、標準的な気象情報の値を用いて行うこととする。

(5) 基線解析は、基線長が10キロメートル以上の場合は2周波で行うものとし、基線長が10キロメートル未満の場合は1周波又は2周波で行うものとする。

(6) 基線解析の固定点の経度と緯度は、成果表の値（以下「元期座標」という。）又は国土地理院が提供する地殻変動補正パラメータを使用してセミ・ダイナミック補正を行った値（以下「今期座標」という。）とする。なお、セミ・ダイナミック補正に使用する地殻変動補正パラメータは、測量の実施時期に対応したものを使用するものとする。以後の基線解析は、固定点の経度と緯度を用いて求められた経度と緯度を順次入力するものとする。

(7) 基線解析の固定点の楕円体高は、成果表の標高とジオイド高から求めた値とし、元期座標又は今期座標とする。ただし、固定点が電子基準点の場合は、成果表の楕円体高（元期座標）又は今期座標とする。以後の基線解析は、固定点の楕円体高を用いて求められた楕円体高を順次入力するものとする。

(8) 基線解析に使用するGNSSの高度角は、観測時に設定した受信高度角とする。

4. 点検計算は、観測終了後適宜行い、作業規程 第42条 に基づいて良否を判定するものであるが、本市における測量の目的と地域によっては、総合的に「国土調査法施行令 別表第四」に定める「甲1」に相当する精度区分で判断することが求められることから、等級に関らず独自の許容範囲について、次表のとおり定める。

また、点検計算は観測終了後に行い、次表の許容範囲を超えた場合は、再測を行うか又は担当職員の指示により適切な措置を講ずること。

【TS等観測の許容範囲】

項目		区分	1級基準点測量	2級基準点測量	3級基準点測量	4級基準点測量
結合多角・単路線	水平位置の閉合差		$30\text{mm} + 10\text{mm}\sqrt{N} \Sigma S$	$30\text{mm} + 10\text{mm}\sqrt{N} \Sigma S$	$35\text{mm} + 15\text{mm}\sqrt{N} \Sigma S$	$40\text{mm} + 20\text{mm}\sqrt{N} \Sigma S$
	標高の閉合差		$200\text{mm} + 50\text{mm} \Sigma S / \sqrt{N}$	$200\text{mm} + 50\text{mm} \Sigma S / \sqrt{N}$	$200\text{mm} + 100\text{mm} \Sigma S / \sqrt{N}$	$200\text{mm} + 150\text{mm} \Sigma S / \sqrt{N}$
単位多角形	水平位置の閉合差		$10\text{mm}\sqrt{N} \Sigma S$	$15\text{mm}\sqrt{N} \Sigma S$	$25\text{mm}\sqrt{N} \Sigma S$	$50\text{mm}\sqrt{N} \Sigma S$
	標高の閉合差		$50\text{mm} \Sigma S / \sqrt{N}$	$100\text{mm} \Sigma S / \sqrt{N}$	$150\text{mm} \Sigma S / \sqrt{N}$	$300\text{mm} \cdot \Sigma S / \sqrt{N}$
標高差の正反較差			300mm	200mm	150mm	100mm
備考		Nは辺数、 ΣS は路線長（km単位）とする。				

【GNSS観測の許容範囲】

区 分	許 容 範 囲		備 考
	水平 ($\Delta N \cdot \Delta E$)	高さ (ΔU)	
基線ベクトルの環閉合差	$20 \text{ mm} \cdot \sqrt{N}$	$30 \text{ mm} \cdot \sqrt{N}$	N : 辺数 ΔN : 水平面の南北方向の閉合差 ΔE : 水平面の東西方向の閉合差 ΔU : 高さ方向の閉合差
重複する基線ベクトルの較差	20 mm	30 mm	

【電子基準点のみを既知点としたGNSS観測の許容範囲】

区 分	許 容 範 囲		備 考
	水平 ($\Delta N \cdot \Delta E$)	高さ (ΔU)	
結合多角又は単路線	$60 \text{ mm} + 20 \text{ mm} \cdot \sqrt{N}$	$150 \text{ mm} + 30 \text{ mm} \cdot \sqrt{N}$	N : 辺数 ΔN : 水平面の南北方向の閉合差 ΔE : 水平面の東西方向の閉合差 ΔU : 高さ方向の閉合差

5. 平均計算は次に定める方法により行うものとする。

項 目	T S等観測		GNSS観測
	1・2級基準点測量	3・4級基準点測量	1～4級基準点測量
水平位置	厳密水平網平均計算	厳密水平網平均計算又は 簡易水平網平均計算	三次元網平均計算
標 高	厳密高低網平均計算	厳密高低網平均計算又は 簡易高低網平均計算	

6. 平均計算による誤差の許容範囲は、作業規程 第43条 のとおりとし、許容範囲を超えたものについては担当職員に報告し、指示をうけること。

7. 平均計算に基づく成果で、「成果表」(様式 27) を作成すること。

8. 以上の結果をまとめ、「精度管理表」(様式 39) を作成するものとする。

Ⅱ-4 既設基準点の点検測量 (検測)

この測量は、本市又は他の機関が、公共測量又は公共測量と同等以上の精度を有する測量で設置した3～4級基準点について、新たな測量の与点として使用するにあたり、既設基準点の精度を確認して使用可能な状態であるか判定することを目的とするものである。

また、この測量を「検測」という。

- この測量の観測方法は、作業規程 第37条 に準じて行うものとする。
- 過年度に設置された基準点を用いて観測を行う場合は、事前に既設基準点の精度を確認し、担当職員に報告の上、承諾を得ること。ただし、使用できる基準点は、本市の測量業務において設置し、かつ同等以上の精度を有することが確認できる基準点を原則とし、それ以外のものを使用する必要がある場合は担当職員と協議することとする。

3. この測量における各平均計算の許容範囲は、本市の市街地状況や高精度を要する登記事務を勘案し、作業規程とは別に次表のとおり定める。

また、使用を予定していた既設基準点が、計算の結果許容範囲を超えた場合は、担当職員と協議し、その後の作業方法等について指示を受けるものとする。

【許容範囲】TS等観測の場合

角度の差	既設基準点間の距離の差
50"	$15\text{ mm} + 1\text{ mm}\sqrt{s}$

4. 検測の結果について、精度管理図（検測図）にまとめること。

Ⅱ-5 基準点の復旧測量

- 復旧測量は、次の基準点について行う。
 - 札幌市公共基準点
 - 街区基準点（街区三角点・街区多角点）
 - 地籍調査・地図整備・区画整理等で設置した基準点（図根点）
 - 本市以外の機関が所管する基準点で、本市の工事等により影響を受けるもの
- 復旧測量は、「再設」「移転」「改測」又は「改算」により行うこととし、各作業の方法については、作業規程 第5章 復旧測量 に準じて行うものとする。
- 基準点（永久標識）の移転を目的とする測量の場合は、事前に移転先について担当職員の了解を得ること。
- 観測の結果、既知成果と異なり周辺地域との位置関係に適合していないことが判明した場合は、担当職員に報告するとともに、精度劣化の原因、変位の状況等についてまとめること。
また、改測の結果、現時点で成果を修正する必要がないと判断した場合は、現成果のままとし、将来的に改測等が必要となる時期について協議するものとする。
- 改測の結果、基準点の移転等が必要と判断した場合は、その後の作業について担当職員の指示を得ること。